

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(1)

(11)Publication number : 10-015699

(43)Date of publication of application : 20.01.1998

(51)Int.Cl.

B30B 15/06

B30B 15/00

B30B 15/04

B30B 15/14

(21)Application number : 08-176508

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 05.07.1996

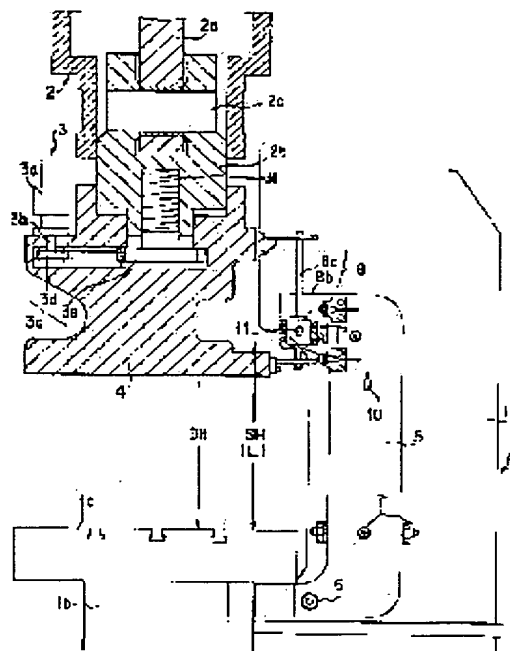
(72)Inventor : NAKANO AKIHIKO

(54) DEVICE FOR CORRECTING DIE HEIGHT OF PRESS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a correction precision by correcting according to these differences even when a difference in the thermal deformations of the left and the right frames of a press main body, occurs or a difference in the drift quantity of a detecting means installed on each die height correcting device, occurs.

SOLUTION: On the side face of a press main body 1 with a mechanical system slide drive means 2, an auxiliary frame 5 whose lower end side is pivotally mounted on the press main body and an upper end side is made a free end, is installed. A slide position detecting means 8 with a temperature detecting means 11 installed on the free end side of the auxiliary frame and a temperature detecting means 10, are installed. The position of a slide 3 and the temperatures of the auxiliary frame and the slide position detecting means, are detected respectively, and a slide is NC- controlled by the detected value of the slide position detecting means. And also, according to temperature change quantities obtained from differences in temperature among the auxiliary frame and the slide position detecting means and a preliminarily set standard temperature, the expansion and contraction quantity of the auxiliary frame and the drift quantity of the slide position detecting means are calculated, and a command value is corrected by adding or deducting a calculated result to or from the command value of the NC control.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-15699

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 0 B	15/06		B 3 0 B	D
	15/00			B
	15/04			B
	15/14			F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-176508

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月5日

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 中野 昭彦

石川県小松市八日市町地方5番地 株式会

社小松製作所小松工場内

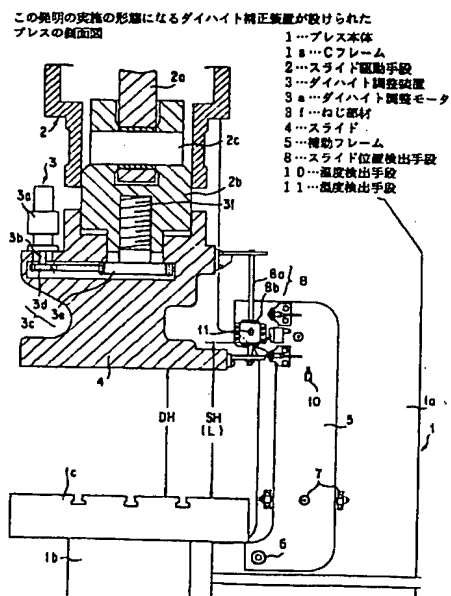
(74) 代理人 弁理士 浜本 忠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プレスのダイハイト補正装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 プレス本体のフレームが熱変形することにより精度の高いプレス加工ができない。

【解決手段】 機械式スライド駆動手段2を有するプレス本体1の側面に、下端側をプレス本体に枢着し、上端側を自由端とした補助フレーム5を設け、補助フレームの自由端側に温度検出手段11を設けたスライド位置検出手段8と温度検出手段10を設け、スライド3の位置と、補助フレームとスライド位置検出手段の温度をそれぞれ検出し、スライド位置検出手段の検出値によりスライドをNC制御すると共に、補助フレームとスライド位置検出手段の温度と、予め設定された基準温度の温度差より得られた温度変化量を基に、補助フレームの伸縮量とスライド位置検出手段のドリフト量を算出し、上記NC制御の指令値に加減算して指令値を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プレス本体1の上部に、機械式スライド駆動手段2により上下動自在なスライド4を有し、かつ上記スライド駆動手段2とスライド4の間に、ダイハイト調整モータ3aによりねじ部材3fを正逆回転させることにより、スライド4のダイハイトを調整するダイハイト調整装置3が設けられたプレスにおいて、上記プレス本体1の少なくとも一方の側面に、下端側を上記プレス本体1に枢着し、上端側を自由端とした補助フレーム5を設け、かつこの補助フレーム5の自由端側にスライド位置検出手段8と温度検出手段10を設けて、上記スライド位置検出手段8が検出した検出値により上記ダイハイト調整モータ3aをNC制御すると共に、上記温度検出手段10が検出した補助フレーム5の温度と、予め設定された基準温度の温度差より得られた温度変化量を基に補助フレーム5の伸縮量とスライド位置検出手段8のドリフト量を算出し、得られた値を上記NC制御の指令値に加減算して指令値を補正することを特徴とするプレスのダイハイト補正装置。

【請求項2】 スライド位置検出手段8に温度検出手段11を設けてなる請求項1記載のプレスのダイハイト補正装置。

【請求項3】 補助フレーム5とスライド位置検出手段8及び温度検出手段10をプレス本体1に複数箇所設置して、これらにより得られた補正值により、プレス本体1に設けられた複数のダイハイト調整装置3を別個に補正するようにしてなる請求項1または請求項2記載のプレスのダイハイト補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 この発明は高精度のプレス加工を可能にするプレスのダイハイト補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来プレス機械は上下動自在なスライド（またはラム）を有していて、スライドに取付けられた上型とボルスタ（またはベッド）上に設置された下型の間でプレス加工を行うように構成されている。上記のようなプレス機械では、金型が変わる毎にボルスタ上面からスライド下面までの距離（ダイハイト）を調整しており、このダイハイトを精度よく調整することは、精度の高いプレス加工を行う上で重要である。

【0003】 しかしプレス加工前にダイハイト量を精度よく調整しても、プレス加工中温度の影響によりフレームやプレス各部が熱膨張すると、ダイハイト量が変わるため、精度の高いプレス加工ができない。

【0004】 かかる不具合を改善するため、従来からダイハイト量が温度の変化に影響されないようにする調整装置や補正装置が、例えば実開平2-1599号公報や、実開昭64-27200号公報などで提案されている。

【0005】 上記実開平2-1599号公報の下死点位置補正装置は、プレス機の温度を検出する温度センサを設けて、この温度センサが検出した温度と、予め記憶されたプレス機の温度に対応するスライドの下死点変化量を比較して、温度センサよりの温度信号に対応した下死点位置補正量を演算し、演算結果により駆動モータを制御することにより、スライドの下死点位置を補正するようにしたものである。

【0006】 また上記実開昭64-27200号公報のダイハイト自動調整装置は、潤滑油ポンプよりプレス本体の各部へ供給される潤滑油の一部を、プレス本体のアブライトに設けた油路へ供給して、油温によりアブライトを伸長させることにより、プレス本体各部の熱膨張によるダイハイトの減少を相殺して、ダイハイト量を自動調整するようにしたものである。

【0007】 しかし上記公報のフレーム各部の温度を検出して、この検出値に基づいて下死点位置を補正したり、油温によりアブライトを伸長させて、ダイハイト量の減少を相殺するようにしたものでは、次のような不具合がある。

【0008】 すなわちフレームなどは単純形状ではないことから、複雑な熱変形をする。このため上記公報のように測定点の温度が同じ場合でも、運転履歴や加工条件などが変わるとフレームなどの熱変形量は必ずしも同一ではないため、補正誤差が発生する不具合がある。また通常位置センサには温度ドリフトがあることから、使用環境温度の変化や自己発熱により出力値が変化するため、位置センサが検出した値を基に制御しても、精度の高い加工ができない不具合もある。この発明はかかる従来の不具合を改善するためになされたもので、熱による影響を最小限とすることにより精度の高いプレス加工を可能にしたプレスのダイハイト補正装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段及び作用効果】 上記目的を達成するため請求項1記載の発明は、プレス本体の上部に、機械式スライド駆動手段により上下動自在なスライドを有し、かつ上記スライド駆動手段とスライドの間に、ダイハイト調整モータによりねじ部材を正逆回転させることにより、スライドのダイハイトを調整するダイハイト調整装置が設けられたプレスにおいて、上記プレス本体の少なくとも一方の側面に、下端側を上記プレス本体に枢着し、上端側を自由端とした補助フレームを設け、かつこの補助フレームの自由端側にスライド位置検出手段と温度検出手段を設けて、上記スライド位置検出手段が検出した検出値により上記ダイハイト調整モータをNC制御すると共に、上記の温度検出手段が検出した補助フレームの温度及び他方の温度検出手段が検出したスライド位置検出手段の温度と、予め設定された基準温度の温度差より得られた温度変化量を基に補助フレーム

の伸縮量とスライド位置検出手段のドリフト量を算出し、得られた値を上記NC制御の指令値に加減算して指令値を補正するようにしたものである。

【0010】上記構成によりスライド位置検出手段が検出したスライド位置検出値によりダイハイト調整モータをNC装置により制御すると共に、スライド位置検出手段を支持する補助フレームの温度を検出して、補助フレームの伸縮量を算出し、得られた値をスライドの上下動を制御するNC装置の指令値に加減算することにより指令値を補正するようにしたことから、プレス加工中気温やプレス本体の温度が変化しても、これによってダイハイトが変動することがないため、精度の高いプレス加工が可能になる。

【0011】またスライド位置検出手段を補助フレームの自由端側とスライドの間に設けたことから、加工すべきワークによってプレス荷重が変化し、これによってプレス本体のフレームの伸びや口開き量が変化しても、これらに影響されることなくスライドの位置検出が行えるため、従来の機械プレスのようにプレス荷重が変る毎にスライドアジャスト装置を調整するなどの煩雑な作業を必要とせずに一定深さのプレス加工が可能となる。

【0012】上記目的を達成するため請求項2記載の発明は、スライド位置検出手段に温度検出手段を設けたものである。

【0013】上記構成により、スライド位置検出手段が使用環境温度の変化や自己発熱によるドリフトにより出力値が変化しても、温度ドリフトに影響されることなく補正が可能となるため、加工精度がさらに向上する。

【0014】上記目的を達成するため請求項3記載の発明は、補正フレームとスライド位置検出手段及び温度検出手段をプレス本体に複数個所設置して、これらにより得られた補正值により、プレス本体に設けられた複数のダイハイト調整装置を別個に補正するようにしたものである。

【0015】上記構成により、プレス本体の左右フレームの熱変形に差が生じたり、各ダイハイト補正装置に設けられた検出手段のドリフト量に差が生じて、これらの差に応じた補正が可能となるため、補正精度の向上が図れる。

【0016】

【発明の実施の形態】この発明をCフレームを有するプレスに実施した実施の形態を図1及び図2に示す図面を参照して詳述する。図1はダイハイト補正装置が設けられたプレス本体の側面図、図2はダイハイト補正装置の作用を示すフローチャートである。

【0017】図1において1は両側にCフレーム1aが配置されたプレス本体で、上部にクランク機構よりなる機械式のスライド駆動手段2と、ダイハイト調整装置3が設けられている。

【0018】上記スライド駆動手段2は、図示しないク

ランク軸の回転動を往復動に変換するコンロッド2aを有していて、このコンロッド2aに、上下動自在なプランジャ2bの上端部がピン2cにより枢着されている。そしてこのプランジャ2bの下端部にダイハイト調整装置3を介してスライド4が接続されている。

【0019】上記ダイハイト調整装置3は、スライド4側に固定されたダイハイト調整モータ3aを有していて、このダイハイト調整モータ3aの回転軸3bにギヤ列3cの初段ギヤ3dが固着されている。そしてギヤ列3cの終段ギヤ3eは、上記プランジャ2bの中心部下方より螺挿されたねじ部材3fの下端に固着されていて、ダイハイト調整モータ3aによりギヤ列3cを介してねじ部材3fを正逆回転させることにより、ダイハイトDHが調整できるようになっている。

【0020】一方上記スライド4の下面には上型が取り付けられ、またベッド1b上に設置されたボルスタ1c上には下型（ともに図示せず）が設けられていて、上記スライド4の下降に伴い上型と下型の間でプレス加工を行うようになっている。

【0021】また上記プレス本体1を構成するCフレーム1aの開口部近傍に、開口部とほぼ同様な形状の補助フレーム5が設けられている。上記補助フレーム5の下端側はピン6によりCフレーム1aの側面に枢着され、かつ倒れ止め手段7によりほぼ直立状態に保持されていると共に、上端側は伸縮が拘束されない自由端となっていて、この自由端側と上記スライド4の後部間にリニアセンサよりなるスライド位置検出手段8が設けられている。

【0022】上記スライド位置検出手段8はスライド4の移動方向に支持されたセンサロッド8aと、このセンサロッド8aに嵌挿され、かつ上記補助フレーム5側に固着されたセンサヘッド8bより構成されていて、スライド4とともにセンサロッド8aが上下動することにより、上記センサヘッド8bによりスライド4の位置が検出できるように構成されている。そして上記スライド位置検出手段8により検出された位置信号は図示しないNC装置に取込まれ、この位置信号を基にダイハイト調整モータ3aをNC制御するようになっている。

【0023】一方上記補助フレーム5の自由端側の直線部には、補助フレーム5の温度を検出する温度検出手段10が、また上記センサヘッド8bには、センサヘッド8bの温度を検出する温度検出手段11が設けられている。そしてこれら温度検出手段10、11により検出された補助フレーム5の自由端側の温度及びセンサヘッド8bの温度は上記NC装置に取込まれて、予め検出し設定された基準温度が上記NC装置により比較されてこれらの差が求められ、得られた温度変化量を基にスライド位置検出手段8の温度によるドリフト量及び上記補助フレーム5の伸縮量が演算されて、演算結果がNC制御にフィードバックされ、NC制御が演算結果により補正さ

10

20

30

40

50

れるようになっている。

【0024】次に作用を図2に示す図面も参照して説明すると、ボルスタ1c上面からスライド3下面までの距離、すなわちダイハイトDHの変化量 ΔDH はボルスタ1c上面よりスライド位置検出手段8のセンサヘッド8bまでの距離SHの変化量 ΔSH と等しいが、スライド位置検出手段8の温度によるドリフト量が誤差としてでてくる。またダイハイトDHの変化量 ΔDH は金型などの取合から直接検出することは困難である。そこでセンサヘッド8bまでの距離SHの変化量 ΔSH は熱膨脹により決まるので、補助フレーム5の温度を測定して ΔSH に換算し、またセンサヘッド8bの温度ドリフト ΔHH を Δt から換算して、合計ドリフト($\Delta DD = \Delta SH + \Delta HH$)をNC制御へフィードバックして、 ΔDD 分をオフセット(補正)する。

【0025】実際の補正方法を図2に示すフローチャートで説明すると、まずステップS₁でセンサヘッド8bが原点復帰完了したら、ステップS₂で温度検出手段10, 11により補助フレーム5の温度(T_o)及びセンサヘッド8bの温度(t_o)を読み込み、続いてステップS₃まで例えば10分間隔で温度(T_n)、(t_n)を読み込む。そしてステップS₄へ進んで $|T_n - (T_{n-1})|$ または $|t_n - (t_{n-1})| \geq 2^\circ\text{C}$ の判定を行い、「YES」の場合は急激な温度上昇や低下があったとしてこれを異常と判断し、ステップS₅へ進んでプレスを非常停止させる。また「NO」の場合は異常がないものとしてステップS₆へ進んで、 $T_n - T_o$ 及び $t_n - t_o$ を計算し、さらにステップS₇とステップS₈で ΔSH_n 、 ΔHH_n 及び ΔDD_n を計算する。

【0026】なお、 ΔDD_n の計算は次の通りである。

$$(1) \Delta DD_n = \Delta SH_n + \Delta HH_n$$

補助フレーム5の熱膨脹

$$\Delta SH_n = 11 \times 10^{-6} \times L \times (T_n - T_o) \text{ mm}$$

なお 11×10^{-6} は補助フレーム5の線膨脹係数

Lはボルスタ4上面からセンサヘッド8bまでの距離(mm)

(2) スライド位置検出手段8のドリフト

$$\Delta HH_n = [-0.0034 + 16 \times 10^{-6} \times ST] \times (t_n - t_o)$$

なおSTはセンサヘッド8bのストローク

(3) ΔDD_n は上記(1), (2)から、

$$\Delta DD_n = [-0.0034 + 16 \times 10^{-6} \times ST] \times (t_n - t_o) + 11 \times 10^{-6} \times L \times (T_n - T_o)$$

【0027】そして上記計算により得られたドリフト量 ΔDD_n と許容誤差がステップS₉で比較され、 $\Delta DD_n \geq 0.003 \text{ mm}$ の場合はステップS₁₀へ、でない場合はそのまま運転を継続する(なお、 0.003 mm は誤差許容値である)。

【0028】上記式により得られた補助値をNC装置へフィードバックして、ダイハイト調整モータ3aのNC

制御の下死点指令値に加算することによりステップS₁₀でNC制御を補正するものである。なお上記計算はセンサヘッド8bの検出データが上向きに増加する場合であるが、下向きで増加するように取付けた場合は符号が逆になる。すなわち ΔHH_n は $-\Delta HH_n$ となる。また上記計算は温度2点計測でのアルゴリズムを示すが、予備テストにより t_n と T_n がほぼ同一であると確認できれば $t_n = T_n$ として温度入力を1点とすることも可能である。

【0029】なお上記実施の形態では、スライド位置検出手段8の温度を温度検出手段11で検出してドリフト補正を行っているが、温度ドリフトがない、またはきわめて少ない位置検出手段の場合この補正は必要なく、またヒートシンクなどを設けてスライド位置検出手段8を一定の温度に保つことができれば、この補正は不要である。また補助フレーム5を板状としたが、温度の昇降サイクルにおいて、温度対伸縮量にヒステリシスがない比較的単純な形状であればパイプや丸棒、角棒などであってもよい。さらに補助フレーム5を一方のCフレーム1aの側面に設けたが、スライド4が大型の場合、左右一対設けるか、スライド4の中心部に1箇所設けるようにしてもよいと共に、スライド4やボルスタ1cなどの温度も検出して補正するようにすれば、精度はさらに向上する。

【0030】以上はCフレーム1aを有するプレス本体1に実施した実施の形態について説明したが、図3ないし図5に示す機械式スライド駆動手段2を有するストレートサイドプレスに同様に実施することも可能である。上記ストレートサイドプレスは、図3に示すように、ベッド1b上に直線状のフレーム1a'が左右方向に離間して立設されていて、これらフレーム1a'の上部間にクラウン1dが横架され、ベッド1bとクラウン1dの間は、フレーム1a'内に挿通されたタイロッド12により締結されている。

【0031】またクラウン1d内に收容された機械式スライド駆動手段2とスライド4の間には図4及び図5に示すダイハイト調整装置13が設けられている。上記ダイハイト調整装置13は、ダイハイト調整モータ13aを有していて、このダイハイト調整モータ13aによりギヤ13b、13cを介して同期軸13dが回転されるようになっており、同期軸13dの両端側は、スライド4の上部に例えば2箇所設けられたポイント15側へ延出されていて、両端部にウォームギヤ13eが設けられている。

【0032】そしてこれらウォームギヤ13eは、ねじ部材13fにスプライン係合されたウォームホイール13gに啮合されていると共に、ねじ部材13fの上端側はスライド駆動手段2のプランジャ2bに下方より螺挿されていて、上記ダイハイト調整モータ13aにより、左右のポイント15に設けられたねじ部材13fを同時

に回転させることにより、スライド4のダイハイトDHが調整できるようになっている。

【0033】一方この発明のダイハイト補正装置は、プレス本体1のベッド1bとクラウン1dの間に設けられたフレーム1a'に、Cフレーム1aの場合と同様に補助フレーム5を設けて、この補助フレーム5の自由端側にスライド位置検出手段8と、温度検出手段10を、そしてスライド位置検出手段8のセンサヘッド8bに温度検出手段11を設ければよく、ダイハイト補正の作用については、上記Cフレーム1aを有するプレスの場合と同様なので、その説明は省略する。

【0034】また上記実施の形態は、ダイハイト調整モータ13aにより同期軸13dを介して左右のポイント15に設けられたダイハイト調整装置13を同時に駆動して、ダイハイトDHを調整する場合であるが、図6に示すように左右のダイハイト調整装置13をそれぞれ独立したダイハイト調整モータ13aで駆動するようにしたストレートサイドブレスの場合は、左右のフレーム1a'にそれぞれ補助フレーム5を、この補助フレーム5の自由端にスライド位置検出手段8と温度検出手段10を、そしてスライド位置検出手段8のセンサヘッド8bに温度検出手段11を設置する。

【0035】そして上記何れの実施の形態と同様にして補正値を演算したら、左側のダイハイト補正装置で得られた補正値により左側のダイハイト調整モータ13aのNC制御を補正し、右側のダイハイト補正装置で得られた補正値により左側のダイハイト調整モータ13aのNC制御を補正する。これによって左右フレーム1a'の熱変形に差が生じたり、左右ダイハイト補正装置の検出手段8、11のドリフト量に差が生じて、これら差に応じた補正が可能となるため、補正精度が一段と向上す

る。

【0036】なお上記何れの実施の形態も機械式スライド駆動手段2にクランク機構を採用しているが、リンク機構やその他の機械式スライド駆動手段2を採用した機械プレス全般に適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の形態になるダイハイト補正装置が設けられたプレス機の側面図である。

【図2】この発明の実施の形態になるダイハイト補正装置の作用を示すフローチャートである。

【図3】この発明のダイハイト補正装置を機械式スライド駆動手段を有するストレートサイドプレスに実施した実施の形態を示す説明図である。

【図4】 図3のA-A線に沿う断面図である。

【図5】 図4のB-B線に沿う断面図である。

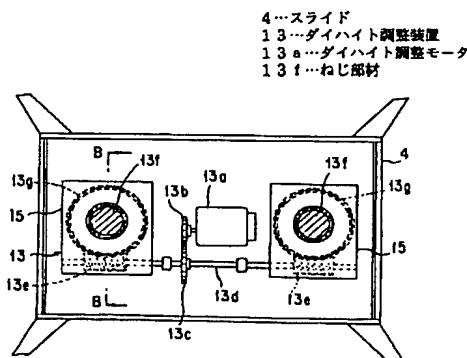
【図6】この発明のダイハイト補正装置を、複数のポイント毎に独立したダイハイト調整モータを設けたダイハイト調整装置を有するストレートサイドプレスに実施した実施の形態を示す説明図である。

【符号の説明】

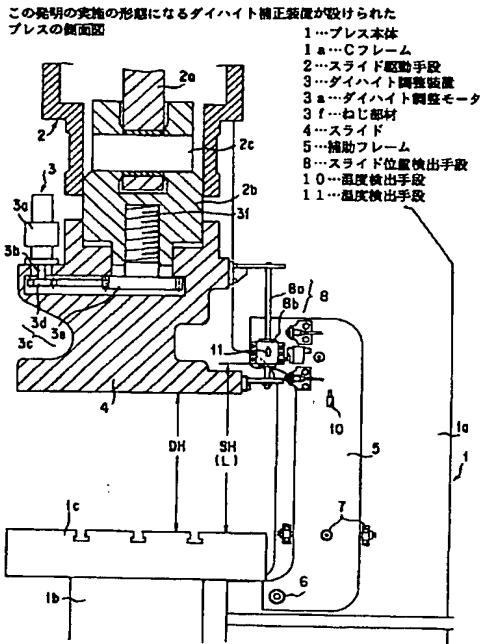
- 1…プレス本体
- 1 a…Cフレーム
- 2…スライド駆動手段
- 3, 13…ダイハイト調整装置
- 3 a, 13 a…ダイハイト調整モータ
- 3 f, 13 f…ねじ部材
- 4…スライド
- 5…補助フレーム
- 8…スライド位置検出手段
- 10…温度検出手段
- 11…温度検出手段

【图4】

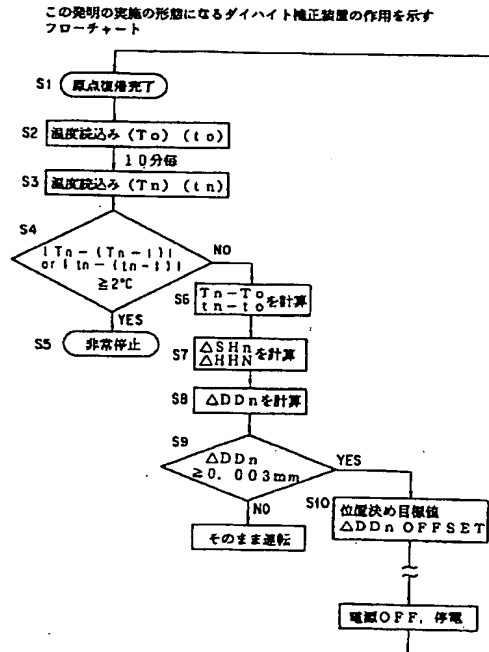
図3のA-A線に沿う断面図



【図1】

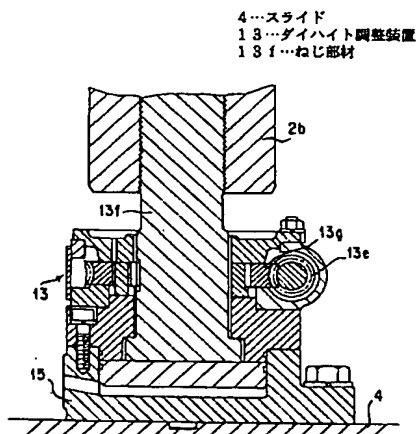


【図2】

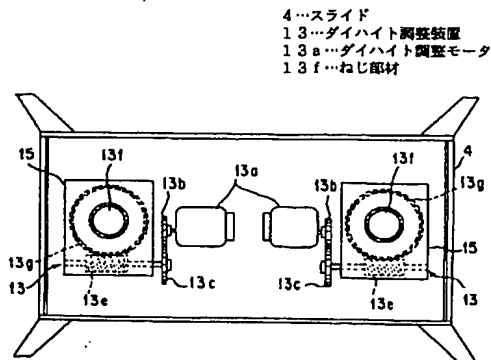


【図5】

図4のB-B線に沿う断面図



【図6】

この発明のダイハイト補正装置を、複数のポイント毎に独立した
ダイハイト調整モータを設けたダイハイト調整装置を有する
ストレートサイドプレスに実施した実施の形態を示す説明図

【図3】

この発明のダイハイト補正装置を機械式スライド駆動手段を有するストレートサイドプレスに実施した実施の形態を示す説明図

- | | |
|------------|--------------|
| 1…プレス本体 | 8…スライド位置検出手段 |
| 2…スライド駆動手段 | 10…温度検出手段 |
| 4…スライド | 11…温度検出手段 |
| 5…補助フレーム | 12 |

